

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-299333

(P2000-299333A)

(43) 公開日 平成12年10月24日 (2000. 10. 24)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト <sup>*</sup> (参考)
H 0 1 L 21/56		H 0 1 L 21/56	R 5 F 0 4 4
21/60	3 1 1	21/60	3 1 1 S 5 F 0 6 1
23/12		23/12	L

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 9 頁)

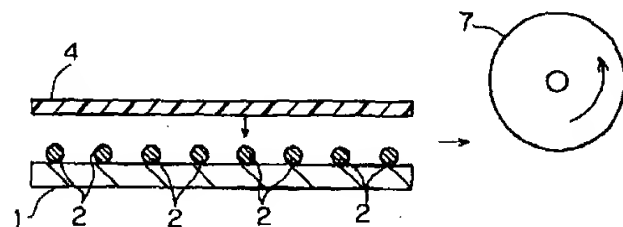
(21) 出願番号	特願平11-304148	(71) 出願人	000003964 日東電工株式会社 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号
(22) 出願日	平成11年10月26日 (1999. 10. 26)	(72) 発明者	桑村 誠 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東 電工株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平11-31754	(74) 代理人	100079382 弁理士 西藤 征彦
(32) 優先日	平成11年2月9日 (1999. 2. 9)	Fターム(参考)	5F044 KK05 RR17 RR19 5F061 AA01 BA07 CA03 CB02 CB13 DA15
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

## (54) 【発明の名称】 半導体装置の製法

## (57) 【要約】

【課題】 サイズ変更等に対しても問題なく対応でき、煩雑な工程を経由することなく短時間で半導体装置を製造することのできる半導体装置の製法を提供する。

【解決手段】 複数の突起状電極部2が形成されたウェハ1を準備し、このウェハ1の突起状電極部2形成面に封止用樹脂シート4を載置する。ついで、加熱下で、上記ウェハ1と封止用樹脂シート4を貼り合わせてウェハ1に上記封止用樹脂シート4からなる樹脂層を積層形成する。そして、全体に上記樹脂層が積層形成されたウェハ1を所定の大きさに切断することにより半導体装置を製造する。



1 : ウェハ  
2 : 突起状電極部  
4 : 封止用樹脂シート

**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 複数の突起状電極部が形成されたウェハの、突起状電極部形成面に封止用樹脂シートを載置する工程と、加熱下で、上記ウェハと封止用樹脂シートを貼り合わせて上記封止用樹脂シートからなる樹脂層をウェハに積層形成する工程と、上記樹脂層が積層形成されたウェハを所定の大きさに切断する工程とを備えたことを特徴とする半導体装置の製法。

**【請求項2】** 上記ウェハと封止用樹脂シートを貼り合わせて上記封止用樹脂シートからなる樹脂層をウェハに積層形成する工程において、少なくとも突起状電極部の頭頂部が露呈した状態となるよう上記封止用樹脂シートからなる樹脂層をウェハに積層形成する請求項1記載の半導体装置の製法。

**【請求項3】** 上記封止用樹脂シートが、下記の特性(イ)～(ハ)からなる群から選ばれた少なくとも一つを備えている請求項1または2記載の半導体装置の製法。

(イ) 温度100℃での粘度が1～1000Pa・s。

(ロ) 20℃での引張弾性率が0.5～5000MPa。

(ハ) 20℃での引張伸び5～300%。

**【請求項4】** 離型シートが上記封止用樹脂シートの片面に積層されている請求項1～3のいずれか一項に記載の半導体装置の製法。

**【請求項5】** 上記封止用樹脂シートが、下記のエポキシ樹脂組成物(A)からなるものである請求項1～4のいずれか一項に記載の半導体装置の製法。

(A) 下記の(a)～(c)成分を含有し、上記(c)成分の含有割合がエポキシ樹脂組成物(A)全体の90重量%以下に設定されたエポキシ樹脂組成物。

(a) エポキシ樹脂。

(b) 硬化剤。

(c) 最大粒径が100μm以下に設定された無機質充填剤。

**【請求項6】** 上記樹脂層の硬化体が、下記の特性

(ニ) および(ホ)の少なくとも一方を備えている請求項1～5のいずれか一項に記載の半導体装置の製法。

(ニ) 線膨張係数10～100ppm。

(ホ) 引張弾性率300～15000MPa。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、チップサイズパッケージ(CSP)等の小型パッケージにおける半導体装置の製法に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来から、リードフレームのダイパッド上に半導体チップをセットした後、トランスファー成形で樹脂封止することにより半導体装置を製造する方法や、ドーターボードに一旦半導体チップを装着した後、

上記ボードとチップとの隙間を樹脂封止することにより、いわゆるフリップチップパッケージである半導体装置を製造する方法が、一般的な製法として用いられている。

**【0003】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、上記半導体装置の製法では、成形用金型や赤外線リフロー(IRリフロー)装置等の設備に対して多額の投資を必要とし、しかも、半導体チップの設計に合わせたリードフレームや基板の作製と供給が必要となり、サイズ等の変更の度に煩雑な作業を必要としていた。また、1個のパッケージを製造するのに多くの工程と時間が必要であった。

**【0004】** 本発明は、このような事情に鑑みなされたもので、サイズ変更等に対しても問題なく対応でき、煩雑な工程を経由することなく短時間で半導体装置を製造することのできる半導体装置の製法の提供をその目的とする。

**【0005】**

**【課題を解決するための手段】** 上記の目的を達成するため、本発明の半導体装置の製法は、複数の突起状電極部が形成されたウェハの、突起状電極部形成面に封止用樹脂シートを載置する工程と、加熱下で、上記ウェハと封止用樹脂シートを貼り合わせて上記封止用樹脂シートからなる樹脂層をウェハに積層形成する工程と、上記樹脂層が積層形成されたウェハを所定の大きさに切断する工程とを備えたという構成をとる。

**【0006】** すなわち、本発明は、複数の突起状電極部が形成されたウェハを準備し、このウェハの突起状電極部形成面に封止用樹脂シートを載置する。ついで、加熱下で、上記ウェハと封止用樹脂シートを貼り合わせてウェハに上記封止用樹脂シートからなる樹脂層を積層形成する。そして、全体に上記樹脂層が積層形成されたウェハを所定の大きさに切断することにより半導体装置を製造するという方法である。このように、まず、ウェハ全体に封止用樹脂シートからなる樹脂層を積層形成した後、ウェハを所定の大きさに切断するため、個々に作製するという従来の製法に比べて煩雑な工程を経由することなく短時間で製造することができる。

**【0007】** そして、上記封止用樹脂シートが、前記特性(イ)～(ハ)からなる群から選ばれた少なくとも一つを備える場合、例えば、引張弾性率が0.5～5000MPaで引張伸びが5～300%である場合は、常温で巻回状のフィルムテープとして上記シートを取り扱うことが可能となる。また、引張弾性率が0.5～5000MPaあるいは引張伸びが5～300%もしくは100℃での粘度が1～1000Pa・sである場合、封止用樹脂シートを複数の突起状電極部が形成されたウェハに貼り合わせる際、上記電極部を変形させることなくウェハ面に張り合わせることができる。

【0008】また、上記離型シートの片面に封止用樹脂シートが積層されたものを用いた場合、上記シートを巻回状としたフィルムテープとして取り扱うことが可能となる。また、上記封止用樹脂シートをウェハにラミネートした後に、仮に電極部表面に封止用樹脂シートの樹脂が付着し残存したとしても、上記離型シートを剥離し除去することにより取り除くことが可能となる。

【0009】さらに、上記封止用樹脂シートの形成材料として、前述のエポキシ樹脂組成物（A）を用いる場合、接着性が良好で、また最大粒径を $100\mu\text{m}$ 以下とすることにより、安定した電気導通特性を得ることができる。また無機質充填剤が90重量%を超えるものは粘度が高いものとなり、ウェハへの貼り合わせにおいて接着不良等の不具合が生じる。

【0010】そして、上記封止用樹脂シートからなる樹脂層の硬化体が、前記特性（ニ）および（ホ）の少なくとも一方を備える場合、例えば温度サイクルテスト評価後の電気導通特性において安定した導通特性の確保が可能となる。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】つぎに、本発明を実施の形態に基づいて詳しく説明する。本発明の半導体装置の製法により得られる半導体装置は、図1に示すように、複数の突起状電極部2が形成されたウェハ1の片面に、樹脂層3が積層形成されている。そして、この樹脂層3が積層形成されたウェハ1を所定の大きさに切断することにより所望の半導体装置が得られる。なお、本発明において、ウェハとは、その表面に上記突起状電極部2以外に電極層が設けられた薄板の半導体をいう。

【0012】なお、上記複数の突起状電極部2の材質としては、特に限定するものではないが、例えば、金、銀、銅、アルミニウム、ニッケル、クロム、錫、鉛、半

田およびこれらの合金があげられる。また、上記突起状電極部2の形状としては、特に限定するものではないが電極部表面が凸形状となっていることが好ましい。

【0013】また、上記ウェハ1の材質としては、特に限定するものではなく従来から用いられている、例えば、GaAsウェハ、Siウェハ等があげられる。

【0014】上記半導体装置の製法において用いられる、樹脂層3の形成材料となる封止用樹脂シートとしては、特に限定するものではなく、各種の化合物からなるシートがあげられる。

【0015】上記封止用樹脂シート形成材料としては、熱硬化性樹脂や熱可塑性樹脂を用いることが可能であり、その一例として、エポキシ樹脂組成物をあげることができる。

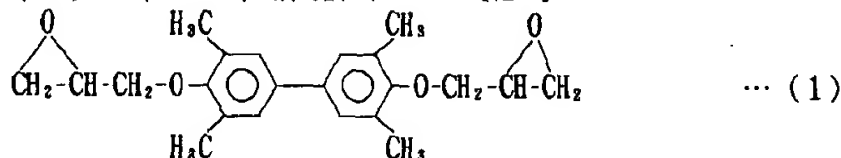
【0016】上記エポキシ樹脂組成物は、エポキシ樹脂（a成分）と、硬化剤（b成分）と、無機質充填剤（c成分）とを用いて得られるものであり、常温で固体を示す。なお、上記常温とは $20^{\circ}\text{C}$ である。

【0017】上記エポキシ樹脂（a成分）としては、常温で固体を示すものであれば特に限定するものではなく従来公知のもの、例えば、ビフェニル型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂等が用いられ、さらには溶融時に濡れ性が良好な低粘度のものを用いることが好ましい。特に好ましくは、濡れ性が良くなるという観点から、具体的に、下記の一般式（1）、式

（2）、式（3）で表される構造のエポキシ樹脂があげられる。これらは単独でもしくは2種以上併せて用いられる。また、低粘度化や濡れ性改良の目的で、上記エポキシ樹脂に常温で液状のエポキシ樹脂を一部併用しても差し支えない。

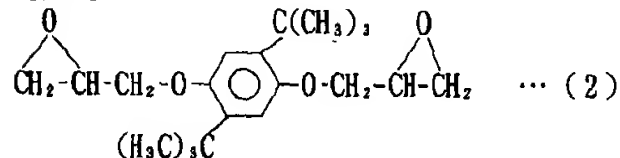
#### 【0018】

##### 【化1】



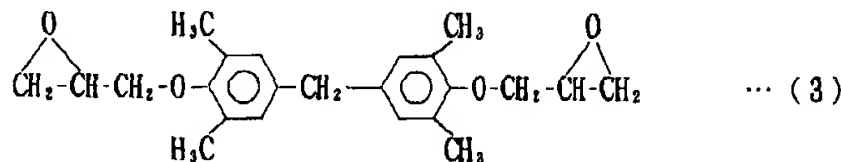
#### 【0019】

##### 【化2】



#### 【0020】

##### 【化3】



【0021】上記式（1）～（3）で表される構造のエ

ポキシ樹脂において、特にエポキシ当量150～230

g/e qで、融点60～160℃のものを用いることが好ましい。

【0022】上記エポキシ樹脂(a成分)とともに用いられる硬化剤(b成分)としては、特に限定するものではなく通常用いられている各種硬化剤、例えば、フェノール系硬化剤としての各種フェノール樹脂やメチルヘキサヒドロ無水フタル酸等の酸無水物系硬化剤があげられ、なかでもフェノール樹脂が好適に用いられる。上記フェノール樹脂としては、フェノールノボラック等が用いられ、特に低粘度のものを用いることが好ましい。なかでも、水酸基当量が80～120 g/e qで、軟化点が80℃以下のものを用いることが好ましい。より好ましくは、水酸基当量90～110 g/e qで、軟化点50～70℃である。特に好ましくは水酸基当量100～110 g/e qで、軟化点55～65℃である。

【0023】上記エポキシ樹脂(a成分)と硬化剤(b成分)の配合割合は、硬化剤としてフェノール樹脂を用いた場合、エポキシ樹脂中のエポキシ基1当量に対してフェノール樹脂中の水酸基当量を0.5～1.6の範囲に設定することが好ましい。より好ましくは0.8～1.2の範囲に設定することである。

【0024】上記a成分およびb成分とともに用いられる無機質充填剤(c成分)としては、従来から用いられている各種無機質充填剤、例えば、シリカ粉末、炭酸カルシウム、チタン白等があげられる。なかでも、球状シリカ粉末、破砕状シリカ粉末が好ましく用いられ、特に球状溶融シリカ粉末を用いることが好ましい。そして、上記無機質充填剤(c成分)としては、最大粒径が100 μm以下のものを用いることが好ましい。特に好ましくは最大粒径が50 μm以下である。すなわち、最大粒径が100 μmを超えると、安定した電気導通特性が得ることが困難となる。また、上記最大粒径とともに、平均粒径が0.2～10 μmのものを用いることが好ましい。

【0025】上記無機質充填剤(c成分)の含有割合

$$m(M_aO_b) \cdot n(Q_dO_e) \cdot cH_2O \cdots (4)$$

〔上記式(4)において、MとQは互いに異なる金属元素である。また、

m, n, a, b, c, d, eは正数であって、互いに同一の値であっても

よいし、異なる値であってもよい。〕

【0030】上記一般式(4)で表される複合化金属水酸化物に関して、式(4)中の金属元素を示すMとしては、Al, Mg, Ca, Ni, Co, Sn, Zn, Cu, Fe, Ti, B等があげられる。

【0031】また、上記一般式(4)で表される複合化金属水酸化物中のもう一つの金属元素を示すQとしては、例えば、Fe, Co, Ni, Pd, Cu, Zn等があげられ、単独でもしくは2種以上併せて選択される。

【0032】このような結晶形状が多面体形状を有する

は、エポキシ樹脂組成物全体の90重量%以下の範囲に設定することが好ましい。より好ましくは20～90重量%であり、特に好ましくは55～75重量%である。すなわち、無機質充填剤(c成分)の含有量が20重量%未満では、樹脂層の特性、特に硬化物の線膨張係数が大きくなり、このため、半導体素子と上記係数との差が大きくなって、樹脂層や半導体素子にクラック等の欠陥を発生させるおそれがある。また、90重量%を超えると、樹脂自体が非常に高粘度となり、ウェハとの貼り合わせで濡れ不足による接着不良等が発生する傾向がみられるからである。

【0026】本発明に用いられるエポキシ樹脂組成物には、上記a～c成分以外に、必要に応じて、シリコン化合物(側鎖エチレングライコールタイプジメチルシロキサン等)、アクリロニトリル-ブタジエンゴム等の低応力化剤、難燃剤、ポリエチレン系ワックス、カルナバワックス等のワックス、各種シランカップリング剤(γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン等)等のカップリング剤等を適宜に配合してもよい。

【0027】上記難燃剤としては、ブrom化エポキシ樹脂等があげられ、これに三酸化二アンチモン等の難燃助剤等が用いられる。

【0028】さらに、上記難燃剤以外に、下記の一般式(4)で表される多面体形状の複合化金属水酸化物を用いることができる。この複合化金属水酸化物は、結晶形状が多面体形状を有するものであり、従来の六角板形状を有するもの、あるいは、鱗片状等のように、いわゆる厚みの薄い平板形状の結晶形状を有するものではなく、縦、横とともに厚み方向(c軸方向)への結晶成長が大きい、例えば、板状結晶のものが厚み方向(c軸方向)に結晶成長してより立体的かつ球状に近似させた粒状の結晶形状、例えば、略12面体、略8面体、略4面体等の形状を有する複合化金属水酸化物をいう。

【0029】

〔化4〕

複合化金属水酸化物は、例えば、複合化金属水酸化物の製造工程における各種条件等を制御することにより、縦、横とともに厚み方向(c軸方向)への結晶成長が大きい、所望の多面体形状、例えば、略12面体、略8面体、略4面体等の形状を有する複合化金属水酸化物を得ることができ、通常、これらの混合物からなる。

【0033】上記多面体形状を有する複合化金属水酸化物の具体的な代表例としては、酸化マグネシウム・酸化ニッケルの水和物、酸化マグネシウム・酸化亜鉛の水和

物、酸化マグネシウム・酸化銅の水和物等があげられる。

【0034】また、上記多面体形状を有する複合化金属水酸化物のアスペクト比は、通常1～8、好ましくは1～7、特に好ましくは1～4である。ここでいうアスペクト比とは、複合化金属水酸化物の長径と短径との比で表したものである。すなわち、アスペクト比が8を超えると、この複合化金属水酸化物を含有するエポキシ樹脂組成物が溶融したときの粘度低下に対する効果が乏しくなる。

【0035】本発明に用いられる上記エポキシ樹脂組成物は、例えばつぎのようにして得られる。すなわち、上記樹脂成分であるa成分およびb成分を混合溶融し、この溶融状態の樹脂成分中に上記c成分および必要に応じて他の添加剤を配合し混合する。この後、反応性調整のための触媒を加えて均一系とした後、パレット上に受入れし、これを冷却後、例えば、プレス圧延してシート状化することにより得られる。

【0036】上記反応性調整のために配合される触媒としては、特に限定するものではなく従来から硬化促進剤として用いられるものがあげられる。例えば、トリフェニルホスフィン、テトラフェニルホスホニウムテトラフェニルボレート、2-メチルイミダゾール、1, 8-ジアザビシクロ(5, 4, 0)ウンデセン-7等があげられる。

【0037】上記各成分の混合およびシートの作製方法については上記方法に限定するものではなく、例えば、上記混合においては、2軸ロール、3軸ロール等を用いることも可能である。また、上記シートの作製方法についても、ロール圧延によるシート化、あるいは溶媒を混合したものを塗工してシート化する方法も可能である。また、上記エポキシ樹脂組成物の供給形態において、テープ状の形態をとることにより、いわゆる、リール・トゥ・リールによる大量生産形式の適用が可能となる。

【0038】上記エポキシ樹脂組成物からなる封止用樹脂シートとしては、その一例として、タック性を備えたシート状のエポキシ樹脂組成物を用いることが好ましい。また、上記封止用樹脂シートの大きさとしては、載置されるウェハの大きさ(面積)により適宜に設定される。また、上記封止用樹脂シートの厚みおよび重量は、ウェハに形成された突起状電極部の大きさにより適宜に設定される。例えば、封止用樹脂シートの厚みは、通常、10～200 $\mu$ m、好ましくは10～100 $\mu$ m程度である。

【0039】そして、上記タック性を備えたシート状エポキシ樹脂組成物を得るには、例えば、エポキシ樹脂組成物中にアクリロニトリル-ブタジエン系共重合体等のゴム成分を添加しておくことにより達成される。上記アクリロニトリル-ブタジエン系共重合体としては、アクリロニトリル共重合体(NBR)の含有量が100重量

%である場合のみならず、このNBRに他の共重合成分が含有される場合も含む広義での共重合体をいう。上記他の共重合成分としては、例えば、水添アクリロニトリル-ブタジエンゴム、アクリル酸、アクリル酸エステル、スチレン、メタクリル酸等があげられる。なかでも、金属、プラスチックへの接着性に優れる、アクリル酸、メタクリル酸が好適である。すなわち、アクリロニトリル-ブタジエン-メタクリル酸共重合体、アクリロニトリル-ブタジエン-アクリル酸共重合体が好適に用いられる。また、上記NBRにおけるアクリロニトリルの結合量は特に10～50重量%のものが好ましく、なかでも15～40重量%のものが特に好適である。

【0040】上記封止用樹脂シートとしては、下記の特性(イ)～(ハ)からなる群から選ばれた少なくとも一つを備えていることが好ましい。

【0041】(イ) 温度100℃での粘度が1～1000 Pa $\cdot$ s。

(ロ) 20℃での引張弾性率が0.5～5000 MPa。

(ハ) 20℃での引張伸び5～300%。

【0042】上記特性(イ)～(ハ)において特に好ましくはつぎのとおりである。

(イ) 温度100℃での粘度が5～500 Pa $\cdot$ s。

(ロ) 20℃での引張弾性率が50～3000 MPa。

(ハ) 20℃での引張伸び20～200%。

【0043】なお、上記特性(イ)の粘度はつぎのようにして測定される。すなわち、上記封止用樹脂シートを2g精秤し、打錠にてタブレット状に成形した。そして、これを高化式フローテスターのポット内に入れ、14.715 MPa(150 kgf/100 mm<sup>2</sup>)の荷重をかけて測定した(温度100℃)。溶融したエポキシ樹脂組成物がダイスの穴(直径1.0 mm $\times$ 10 mm)を通過して押し出されるときピストンの移動速度からサンプルの溶融粘度を求めた。

【0044】そして、上記20℃での引張弾性率〔特性(ロ)〕および20℃での引張伸び〔特性(ハ)〕はつぎのようにして測定される。すなわち、JIS K 6900に準じ、万能引張試験機(オートグラフ、島津製作所社製)を用いて測定した。

【0045】すなわち、封止用樹脂シートが、上記特性(イ)～(ハ)からなる群から選ばれた少なくとも一つを備えることによって、常温で巻回状にしたフィルムテープとして取り扱うことが出来るとともに、上記シートを複数の突起状電極部が形成されたウェハに貼り合わせた際に、上記電極部を変形させることなく貼り合わせることが可能となる。なお、上記特性(イ)～(ハ)において、特に好ましい形態は特性(イ)を満たし、さらに好ましい形態は特性(イ)および(ロ)を満たす形態である。そして、最も好ましい形態は特性(イ)、(ロ)および(ハ)の全てを満たす形態である。

【0046】つぎに、本発明の半導体装置の製法について図面にもとづき順を追って説明する。

【0047】すなわち、まず、図2に示すように、複数の突起状電極部（電極バンプ）2が形成されたウェハ1を準備する。ついで、図3に示すように、このウェハ1の突起状電極部（電極バンプ）2形成面に、封止用樹脂シート4を載置し、続いて加熱ロール7にて上記ウェハ1と封止用樹脂シート4とを貼り合わせることに、封止用樹脂シート4からなる樹脂層3をウェハ1面に積層形成する（図1参照）。なお、図1においては、上記ウェハ1の突起状電極部2の頭頂部が露出した状態となっているが、必ずしも突起状電極部2の頭頂部が露出した状態に限定するものではなく、突起状電極部2の表面が露出状態になっていればよい。つぎに、図4に示すように、上記樹脂層3が積層形成されたウェハ1を所定の大きさに切断することにより所望の半導体装置5を製造することができる。

【0048】上記ウェハ1と封止用樹脂シート4とを貼り合わせる際に用いられる加熱ロール7としては、例えば、ゴムロール等の弾性を有するロールが用いられる。さらには、封止用樹脂シート4との離型性を考慮して、少なくともロール表面がシリコンゴム等の離型性を有する弾性体材料で形成されたロールを用いることが好ましい。あるいは、封止用樹脂シート4側に離型シートを積層した状態でラミネートすることが好ましい。さらに、上記ロールには、その表面に付着した封止用樹脂シート4の残存物等を除去するために、クリーニングブレードを設けてもよい。

【0049】また、上記半導体装置の製造方法において、上記封止用樹脂シート4を加熱する際の加熱温度としては、貼り合わせ時のウェハ1への濡れ性（接着性）とともにボイドが入り難い条件等を考慮して40～160℃の範囲に設定することが好ましく、特に好ましくは60～120℃である。そして、加熱方法としては、上記加熱ロール7に限定するものではなく、これ以外に赤外線リフロー炉、乾燥機、温風機、熱板等を用いた加熱方法があげられる。

【0050】さらに、上記ウェハ1と封止用樹脂シート4とを貼り合わせる際には、上記加熱とともに加圧することが好ましく、その加圧条件としては、突起状電極部2の個数、電極部2の形状、ウェハ1の面積等によって適宜に設定されるが、具体的には $19.62 \times 10^4 \sim 294.3 \times 10^4$  Pa（2～30 kgf/cm<sup>2</sup>）の範囲に設定される。

【0051】上記封止用樹脂シート4としては、単層からなるシートであってもよいし、2層以上の多層構造からなるシートであってもよい。さらに、シート基材となるものに樹脂層3形成材料を含有させたものであってもよい。すなわち、樹脂層3を形成することのできる樹脂部分が少なくともそのシート構造に含まれていればよ

い。また、封止用樹脂シート4として、合成樹脂製の封止用樹脂シートの片面に離型シートが積層された2層構造のシートがあげられる。上記離型シートが積層された封止用樹脂シート4を用いる場合、図5に示すように、ウェハ1と離型シート6が積層された封止用樹脂シート4とを貼り合わせ樹脂層3を形成した後、離型シート6のみを封止用樹脂シート4から剥離除去するよう使用される。この離型シート6が積層された封止用樹脂シート4の使用においては、上記ウェハ1と封止用樹脂シート4とを貼り合わせた際、ウェハ1表面以外の突起状電極部2表面にも、封止用樹脂シート4からなる樹脂層3の一部分（突起状電極部2に対応する部分）が積層されるが、これは上記離型シート6表面に転写させる。そして、この離型シート6表面に転写させたまま離型シート6の剥離とともに突起状電極部2表面から樹脂層3の一部分が除去されるため、突起状電極部2の頭頂部がより一層明確に露出するという作用を奏するようになる。

【0052】上記離型シート6としては、特に限定するものではなく従来公知の各種シートが用いられるが、例えば、ポリエチレン、ポリエチレンナフタレート、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリメチルペンテンやフッ素樹脂フィルム等があげられる。

【0053】上記のようにして得られる半導体装置のウェハ1面に積層形成された樹脂層3としては、最終的に硬化反応により硬化体となっている。なお、その硬化反応、例えば、加熱硬化に際しては、上記封止用樹脂シート4からなる樹脂層3をウェハ1面に積層形成した後、所定の大きさに切断する前に樹脂層3を加熱硬化してもよいし、切断前の樹脂層3をBステージ状（半硬化状）に形成し、切断後に樹脂層3を加熱硬化してCステージ状（完全硬化状）に形成してもよい。

【0054】そして、上記樹脂層3の特性としては、その樹脂層3の硬化体が下記特性（二）および（ホ）の少なくとも一方を備えていることが好ましい。

（二）線膨張係数10～100 ppm。

（ホ）引張弾性率300～1500 MPa。

【0055】上記特性（二）～（ホ）において特に好ましくは、それぞれつぎの範囲である。

（二）線膨張係数10～50 ppm。

（ホ）引張弾性率500～1000 MPa。

【0056】なお、上記特性（二）の線膨張係数、40～80℃の間における平均線膨張係数はつぎのようにして測定される。すなわち、上記40～80℃の温度設定は、半導体装置に用いられる封止材料のガラス転移温度（T<sub>g</sub>）以下の領域となっており、測定対象となる硬化物（大きさ：厚み80 μm×横4 mm×縦30 mm）の両端を所定距離間隔（15 mm）をあけてチャッキングし、引張方向に一定荷重〔 $19.62 \times 10^{-3}$  N（2 g）〕を加えたまま、5℃/分の速さで昇温させた際の長さの変化を熱機械分析装置（TMA/SS110、セ



イコー社製)を用いて測定される。そして、上記40～80℃における平均線膨張係数とは、〔80℃におけるチャッキング距離間隔(mm)－40℃におけるチャッキング距離間隔(mm)〕を、〔初期チャッキング距離間隔(15mm)×(80℃－40℃)〕で除した値である。

【0057】また、上記特性(ホ)の引張弾性率は、先の特性(ロ)の引張弾性率と同様の方法にて測定される。

【0058】すなわち、上記樹脂層3の硬化体において、線膨張係数が100ppmを超える場合や引張弾性率が300～1500MPaの範囲外では、温度サイクルテスト後において導通不良が発生するという不具合が生じる傾向がみられるからである。このように、上記樹脂層3の硬化体が、上記特性(ニ)および(ホ)の少なくとも一方を備えることによって、例えば温度サイクルテスト評価後においても安定した導通特性が得られる。

【0059】さらに、上記樹脂層3が積層形成されたウェハ1を所定の大きさに切断する方法としては、特に限定するものではなく従来公知の方法、例えば、ダイヤモンド・スクライバ法、レーザ・スクライバ法、ブレード・ダイシング法等があげられる。

〔エポキシ樹脂組成物構成成分と配合量〕

前記一般式(1)で表されるエポキシ樹脂	15	重量部
フェノールノボラック樹脂(水酸基当量105)	8.3	重量部
アクリロニトリル－ブタジエン系共重合体 (アクリロニトリル－ブタジエン－メタクリル酸共重合体：アクリロニトリル結 合量27重量%)	5.9	重量部
溶融シリカ(最大粒径24μm)	45	重量部
トリフェニルホスフィン	0.5	重量部

#### 【0064】

【実施例1】図3に示すように、上記突起状電極部2が形成されたウェハ1の突起状電極部2形成面に、上記封止用樹脂シート4を載置し、続いて加熱ロール7にて上記ウェハ1と封止用樹脂シート4とを貼り合わせた〔温度90℃×98.1×10<sup>4</sup>Pa(10kgf/100mm<sup>2</sup>)加圧〕。このロールラミネート方式により、封止用樹脂シート4からなる樹脂層3をウェハ1面に積層形成した(図1参照)。つぎに、150℃×30分のキュア条件により、上記樹脂層3を硬化した。このときの硬化体(樹脂層3)の線膨張係数は40ppm、引張弾性率は5070MPaであった(各特性の測定方法は先に記載)。硬化した後、ウェハ1から残りのセパレーターである離型処理したポリエチレンテレフタレートフィルム(図示せず)を剥がすことにより、電極部2上に付着していた樹脂も除去され、電極部2が露出した、樹脂層3形成済みのウェハを作製した。ついで、図4に示

〔エポキシ樹脂組成物構成成分と配合量〕

前記一般式(3)で表されるエポキシ樹脂	15	重量部
---------------------	----	-----

【0060】つぎに、本発明を実施例に基づいて詳しく説明する。

【0061】〔ウェハの準備〕片面に電極層が形成され、かつ、1cm<sup>2</sup>当たり300個の突起状電極部(半田製電極パンプ：直径100μm×高さ80μm)が300μmピッチの等間隔に形成されたウェハ(直径100mm)を準備した。

【0062】〔封止用樹脂シートの作製〕所定のメチルエチルケトン溶媒中に、下記に示すエポキシ樹脂組成物を構成する各成分を投入し、さらにメチルエチルケトンに溶解させたアクリロニトリル－ブタジエン系共重合体を加え混合溶解させ、この混合溶液を離型処理したポリエチレンテレフタレートフィルム(厚み75μm)上に塗布した。ついで、上記混合溶液を塗布したポリエチレンテレフタレートフィルムを120℃で乾燥させ、溶媒であるメチルエチルケトン除去することにより、上記ポリエチレンテレフタレートフィルム上に厚み70μmの封止用樹脂シートを作製した。なお、得られた封止用樹脂シートは、温度100℃での粘度が526Pa・s、引張弾性率(20℃)が1212MPa、引張伸び(20℃)が182%であった(各特性の測定方法は先に記載)。

#### 【0063】

すように、上記硬化した樹脂層3が積層形成されたウェハ1を、ダイシングにより所定の大きさ(10mm×10mm)に切断することにより複数個の半導体装置5を製造した。

#### 【0065】

【実施例2】封止用樹脂シートの形成材料を下記に示すエポキシ樹脂組成物の構成成分に変えた。それ以外は実施例1と同様にして複数個の半導体装置5を製造した。なお、得られた封止用樹脂シートは、温度100℃での粘度が416Pa・s、引張弾性率(20℃)が909MPa、引張伸び(20℃)が210%であった(各特性の測定方法は先に記載)。また、上記エポキシ樹脂組成物からなる封止用樹脂シートからなる樹脂層の硬化体の線膨張係数は42ppm、引張弾性率は4680MPaであった(各特性の測定方法は先に記載)。

#### 【0066】

フェノールノボラック樹脂（水酸基当量105）

8.3重量部

アクリロニトリル-ブタジエン系共重合体

（アクリロニトリル-ブタジエン-メタクリル酸共重合体：アクリロニトリル結

含量27重量%）

5.9重量部

溶融シリカ（最大粒径24μm）

45重量部

トリフェニルホスフィン

0.5重量部

【0067】上記のようにして製造した半導体装置について、製造初期段階、および、耐熱衝撃テスト（TST）後の導通テストを下記に示す方法に従ってそれぞれ行った。その結果、導通不良となったもの（3000個中）をカウントした（1パッケージ300個×10パッケージ=3000個中の導通不良を確認）。その結果を後記の表1に示す。

【0068】〔導通テスト〕

①導通テストの測定方法

	実施例	
	1	2
製造初期段階での導通テスト（個/10パッケージ）	0	0
TST後の導通テスト（個/10パッケージ）	0	0

【0071】上記表1の結果から、実施例1、2は、初期段階での導通テストおよびTST後の導通テストとも、導通不良が全く確認されず、良好なパッケージが得られたことがわかる。

【0072】上記実施例1で用いた封止用樹脂シートにおいて、剥離シート（離型処理したポリエチレンテレフタレートフィルム）を積層していない単層シート（エポキシ樹脂組成物製シート）を用いた。それ以外は実施例1と同様にして半導体装置を製造した。この半導体装置に関して、上記と同様、初期段階での導通テストおよびTST後の導通テストを行ったが、両導通テストとも導通不良が確認されず、良好なパッケージが得られた。

【0073】

【発明の効果】以上のように、本発明は、複数の突起状電極部が形成されたウェハを準備し、このウェハの突起状電極部形成面に封止用樹脂シートを載置する。ついで、加熱下で、上記ウェハと封止用樹脂シートを貼り合わせて、少なくとも突起状電極部の頭頂部が露呈した状態となるようウェハに上記封止用樹脂シートからなる樹脂層を積層形成する。そして、全体に上記樹脂層が積層形成されたウェハを所定の大きさに切断することにより半導体装置を製造するものである。このように、まず、ウェハ全体に封止用樹脂シートからなる樹脂層を積層形成した後、ウェハを所定の大きさに切断するため、チップ個々に作製するという従来の製法に比べて煩雑な工程を経由することなく短時間で製造することができる。

【0074】そして、上記封止用樹脂シートが、前記特性（イ）～（ハ）からなる群から選ばれた少なくとも一つを備える場合、例えば、引張弾性率が0.5～500

所定のソケットにパッケージングされたCSPをセットし、導通不良のチェックを行った。

【0069】②耐熱衝撃テスト（TST）条件

上記パッケージングされたCSPを用いて、-55℃/5分～125℃/5分の500サイクルのテストに供した後、上記と同様に導通テストを行った。

【0070】

〔表1〕

0MPaで引張伸びが5～300%である場合は、常温で巻回状のフィルムテープとして上記シートを取り扱うことが可能となる。また、引張弾性率が0.5～5000MPaあるいは引張伸びが5～300%もしくは100℃での粘度が1～1000Pa・sである場合、封止用樹脂シートを複数の突起状電極部が形成されたウェハに貼り合わせる際、上記電極部を変形させることなくウェハ面に張り合わせることができる。

【0075】また、上記離型シートの片面に封止用樹脂シートが積層されたものを用いることにより、上記シートを巻回状としたフィルムテープとして取り扱うことが可能となる。また、上記封止用樹脂シートをウェハにラミネートした後に、仮に電極部表面にシートの樹脂が残ったとしても、上記離型シートを剥離し除去する際に取り除くことが可能となる。

【0076】さらに、上記封止用樹脂シートの形成材料として、前述のエポキシ樹脂組成物（A）を用いることにより、樹脂の低粘度化によるウェハへの濡れ性（接着性）が向上するとともに、線膨張係数を下げるための無機質充填剤量をより多く含有させることが可能となる。

【0077】そして、上記封止用樹脂シートからなる樹脂層の硬化体が、前記特性（ニ）および（ホ）の少なくとも一方を備える場合、例えば温度サイクルテスト評価後の電気導通特性において安定した導通特性を有することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の半導体装置の製法により得られる半導体装置（切断前）の一例を示す模式図である。

【図2】本発明の半導体装置の製造工程を示す模式図で



ある。

【図3】本発明の半導体装置の製造工程を示す模式図である。

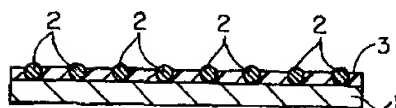
【図4】本発明の半導体装置の製造工程を示す模式図である。

【図5】離型シートが封止用樹脂シートの片面に積層されたものを用いて得られた半導体装置（切断前）の一例を示す模式図である。

【符号の説明】

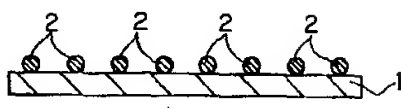
- 1 ウェハ
- 2 突起状電極部
- 3 樹脂層
- 4 封止用樹脂シート
- 5 半導体装置
- 6 離型シート

【図1】

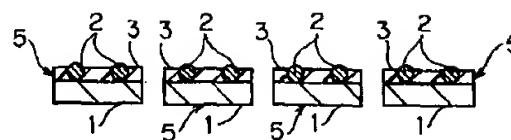


- 1 : ウェハ
- 2 : 突起状電極部
- 3 : 樹脂層

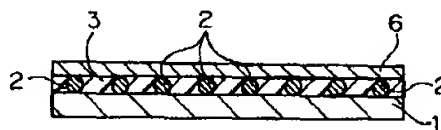
【図2】



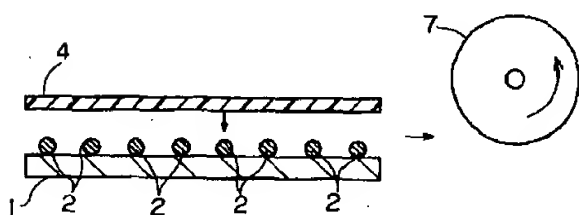
【図4】



【図5】



【図3】



- 1 : ウェハ
- 2 : 突起状電極部
- 4 : 封止用樹脂シート

## MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE

[Claim(s)]

[Claim 1] The process of the semiconductor device carry out having had the process which lays the resin sheet for closure in the letter electrode section forming face of a salient of the wafer with which two or more letter electrode sections of a salient were formed, the process which carry out the laminating formation of the resin layer which sticks the above-mentioned wafer and the resin sheet for closure, and consists of the above-mentioned resin sheet for closure under heating at a wafer, and the process which cut the wafer with which the laminating formation of the above-mentioned resin layer was carried out in a

[Claim 2] The process of the semiconductor device according to claim 1 which carries out laminating formation of the resin layer which consists of the above-mentioned resin sheet for closure so that it may be in the state where the parietal region of the letter electrode section of a salient exposed at least the resin layer which sticks the above-mentioned wafer and the resin sheet for closure, and consists of the above-mentioned resin sheet for closure in the process which carries out laminating formation to the wafer at a wafer.

[Claim 3] The process of a semiconductor device [ equipped with at least one chosen from the group which the above-mentioned resin sheet for closure becomes from a following property (b) - a (c) ] according to claim 1 or 2.

(b) Viscosity with a temperature of 100 degrees C is 1 - 1000 Pa-s.

(b) A 20-degree C modulus of elasticity in tension is 0.5-5000MPa.

(c) 5 - 300% of 20-degree C \*\*\*\* elongation.

[Claim 4] The process of a semiconductor device given in any 1 term of the claims 1-3 by which the laminating of the mold release sheet is carried out to one side of the above-mentioned resin sheet for closure.

[Claim 5] The process of a semiconductor device given in any 1 term of the claims 1-4 which are what the above-mentioned resin sheet for closure becomes from the following epoxy resin constituent (A).

(A) The epoxy resin constituent with which the following (a) - (c) component was contained and the content rate of the above-mentioned (c) component was set to 90 or less % of the weight of the whole epoxy resin constituent (A).

(a) Epoxy resin.

(b) Curing agent.

(c) The minerals bulking agent with which the maximum droplet size was set as 100 micrometers or less.

[Claim 6] The process of a semiconductor device given in any 1 term of the claims 1-5 which the hardening object of the above-mentioned resin layer equips with either [ at least ] a following property (d) or a (e).

(d) Coefficient of linear expansion of 10-100 ppm.

(e) Modulus-of-elasticity-in-tension 300-15000MPa.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the process of the semiconductor device in compact packages, such as a chip-size package (CSP).

[0002]

[Description of the Prior Art] The method of manufacturing a semiconductor device by carrying out a resin seal by transfer molding from the former after setting a semiconductor chip on the die pad of a leadframe, and the method of manufacturing the semiconductor device which is the so-called flip chip package by carrying out the resin seal of the crevice between the above-mentioned board and a chip once equipping a daughter board with a semiconductor chip are used as a general process.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] however -- the process of the above-mentioned semiconductor device -- fabrication -- public funds -- a large amount of investment was needed to the facility of type, infrared reflow (IR reflow) equipment, etc., moreover production and supply of a leadframe or a substrate which were doubled with the design of a semiconductor chip were needed, and complicated work was needed for degrees of change, such as size Moreover, much a process and time were required to manufacture one package.

[0004] this invention was made in view of such a situation, can respond satisfactory also to size change etc., and it sets offer of the process of a semiconductor device which can manufacture a semiconductor device in a short time as the purpose, without going via a complicated process.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the process of the semiconductor device of this invention The process which lays the resin sheet for closure in the letter polar-zone forming face of a salient of the wafer with

which two or more letter polar zone of a salient was formed, and under heating The composition of having had the process which carries out laminating formation of the resin layer which sticks the above-mentioned wafer and the resin sheet for closure, and consists of the above-mentioned resin sheet for closure at a wafer, and the process which cuts the wafer with which laminating formation of the above-mentioned resin layer was carried out in a predetermined size is taken.

[0006] That is, this invention prepares the wafer with which two or more letter polar zone of a salient was formed, and lays the resin sheet for closure in the letter polar-zone forming face of a salient of this wafer. Subsequently, laminating formation of the resin layer which sticks the above-mentioned wafer and the resin sheet for closure, and becomes a wafer from the above-mentioned resin sheet for closure under heating is carried out. And it is the method of manufacturing a semiconductor device, by cutting the wafer with which laminating formation of the above-mentioned resin layer was carried out at the whole in a predetermined size. Thus, it can manufacture in a short time, without going via a complicated process compared with the conventional process of producing separately, in order to cut a wafer in a predetermined size, after carrying out laminating formation of the resin layer which becomes the whole wafer from the resin sheet for closure first.

[0007] And when \*\*\*\* elongation is the case where it has at least one chosen from the group which the above-mentioned resin sheet for closure becomes from the aforementioned property (b) - a (c) and a modulus of elasticity in tension is 5 - 300% in 0.5-5000MPa, it becomes possible to deal with the above-mentioned sheet as a film tape of the letter of winding in ordinary temperature. Moreover, a wafer side can be made to rival, in case the resin sheet for closure is stuck on the wafer with which two or more letter polar zone of a salient was formed, when 0.5-5000MPa or \*\*\*\* elongation is [ the viscosity in 5 - 300% or 100 degrees C ] 1 - 1000 Pa-s for a modulus of elasticity in tension, without making the above-mentioned polar zone transform.

[0008] Moreover, when that by which the laminating of the resin sheet for closure was carried out to one side of the above-mentioned mold release sheet is used, it becomes possible to deal with it as a film tape which made the above-mentioned sheet the letter of winding. Moreover, it becomes possible to remove by exfoliating and removing the above-mentioned mold release sheet, though the resin of the resin sheet for closure adheres to a polar-zone front face temporarily and it remains, after laminating the above-mentioned resin sheet for closure to a wafer.

[0009] Furthermore, when using the above-mentioned epoxy resin constituent (A) as a formation material of the above-mentioned resin sheet for closure, an adhesive property

is good and can acquire the electric flow property stabilized by setting a maximum droplet size to 100 micrometers or less. Moreover, viscosity will become high and faults, such as an adhesive agent, will produce that to which a minerals bulking agent exceeds 90 % of the weight in the lamination to a wafer.

[0010] And when the hardening object of the resin layer which consists of the above-mentioned resin sheet for closure is equipped with either [ at least ] the aforementioned property (d) or a (e), it becomes securable [ the flow property stabilized in the electric flow property after heat-cycle-test evaluation ].

[0011]

[Embodiments of the Invention] Below, this invention is explained in detail based on the gestalt of operation. As the semiconductor device obtained by the process of the semiconductor device of this invention is shown in drawing 1, laminating formation of the resin layer 3 is carried out at one side of the wafer 1 with which two or more letter polar zone 2 of a salient was formed. And a desired semiconductor device is obtained by cutting the wafer 1 with which laminating formation of this resin layer 3 was carried out in a predetermined size. In addition, in this invention, a wafer means the semiconductor of the sheet metal with which the electrode layer was prepared in the front face in addition to the above-mentioned letter polar-zone of salient 2.

[0012] In addition, especially as the quality of the material of two or more above-mentioned letter polar zone 2 of a salient, although it does not limit, gold, silver, copper, aluminum, nickel, chromium, tin, lead, solder, and these alloys are raised, for example. Moreover, especially as a configuration of the above-mentioned letter polar zone 2 of a salient, although it does not limit, it is desirable that the polar-zone front face serves as a convex configuration.

[0013] Moreover, especially as the quality of the material of the above-mentioned wafer 1, it does not limit, and is used from the former, for example, a GaAs wafer, Si wafer, etc. are raised.

[0014] Especially as a resin sheet for closure used as the formation material of the resin layer 3 used in the process of the above-mentioned semiconductor device, it does not limit and the sheet which consists of various kinds of compounds is raised.

[0015] As the above-mentioned resin sheet formation material for closure, it is possible to use thermosetting resin and thermoplastics, and an epoxy resin constituent can be raised as the example.

[0016] The above-mentioned epoxy resin constituent is obtained using an epoxy resin (a component), a curing agent (b component), and a minerals bulking agent (c component), and shows a solid-state in ordinary temperature. In addition, the above-mentioned

ordinary temperature is 20 degrees C.

[0017] It is desirable that do not limit as the above-mentioned epoxy resin (a component) especially if ordinary temperature shows a solid-state, and a well-known thing, for example, a biphenyl type epoxy resin, a cresol novolak type epoxy resin, etc. are used conventionally, and wettability uses the thing of good hypoviscosity further at the time of melting. The epoxy resin of the structure expressed with the following general formula (1), a formula (2), and a formula (3) is especially raised from a viewpoint that wettability becomes good, concretely preferably. These are independent, or are combined two or more sorts and used. Moreover, for the purpose of hypoviscosity-izing or wettability improvement, even if it uses together a part of liquefied epoxy resin in ordinary temperature to the above-mentioned epoxy resin, it does not interfere.

[0018]

[Formula 1]

[0019]

[Formula 2]

[0020]

[Formula 3]

[0021] The above-mentioned formula (1) In the epoxy resin of the structure expressed with - (3), it is desirable to use the thing of 60-160 degrees C of melting points especially by a weight per epoxy equivalent 150 - 230 g/eq.

[0022] Acid-anhydride system curing agents, such as various phenol resin as the various curing agents which do not limit and are usually used especially as a curing agent (b component) used with the above-mentioned epoxy resin (a component), for example, a phenol system curing agent, and methyl hexahydro phthalic anhydride, are raised, and phenol resin is used suitably especially. It is desirable for a phenol novolak etc. to be used and to use especially the thing of hypoviscosity as the above-mentioned phenol resin. Especially, it is desirable that softening temperature uses [ a hydroxyl equivalent ] a thing 80 degrees C or less by 80 - 120 g/eq. More preferably, it is a hydroxyl equivalent 90 - 110 g/eq, and is 50-70 degrees C in softening temperature. It is hydroxyl equivalents 100-110g / eq especially preferably, and is 55-65 degrees C in



softening temperature.

[0023] When phenol resin is used as a curing agent, as for the blending ratio of coal of the above-mentioned epoxy resin (a component) and a curing agent (b component), it is desirable to set the hydroxyl equivalent in phenol resin as the range of 0.5-1.6 to 1Eq of epoxy groups in an epoxy resin. It is setting it as the range of 0.8-1.2 more preferably.

[0024] As a minerals bulking agent (c component) used with the above-mentioned a component and b component, the various minerals bulking agents used from the former, for example, silica powder, a calcium carbonate, a titanium white, etc. are raised. It is desirable for spherical silica powder and the letter silica powder of spallation to be used preferably, and to use especially spherical fused-silica powder especially. And as the above-mentioned minerals bulking agent (c component), it is desirable that a maximum droplet size uses a thing 100 micrometers or less. A maximum droplet size is 50 micrometers or less especially preferably. That is, if a maximum droplet size exceeds 100 micrometers, it will become difficult for the stable electric flow property to obtain. Moreover, it is desirable to use that whose mean particle diameter is 0.2-10 micrometers with the above-mentioned maximum droplet size.

[0025] As for the content rate of the above-mentioned minerals bulking agent (c component), it is desirable to set it as 90 or less % of the weight of the range of the whole epoxy resin constituent. It is 20 - 90 % of the weight more preferably, and is 55 - 75 % of the weight especially preferably. That is, at less than 20 % of the weight, the property of a resin layer, especially the coefficient of linear expansion of a hardened material become [ the content of a minerals bulking agent (c component) ] large, for this reason, the difference of a semiconductor device and the above-mentioned coefficient becomes large, and there is a possibility of making a resin layer and a semiconductor device generating defects, such as a crack. Moreover, it is because the inclination which the resin itself serves as hyperviscosity very much, gets wet in lamination with a wafer, and the adhesive agent by shortage etc. generates will be seen if it exceeds 90 % of the weight.

[0026] You may blend suitably coupling agents, such as waxes, such as low stress-ized agents, such as silicon compounds (side-chain ethylene GURAIKORU type dimethylsiloxane etc.) and acrylonitrile-butadiene rubber, a flame retarder, a polyethylene system wax, and carnauba wax, and various silane coupling agents (gamma-glycidoxypropyltrimetoxysilane etc.), etc. with the epoxy resin constituent used for this invention if needed in addition to the above-mentioned a-c component.

[0027] As the above-mentioned flame retarder, a bromine-ized epoxy resin etc. is raised and fire-resistant assistants, such as 3 oxidization 2 antimony, etc. are used for this.

[0028] Furthermore, the composite-ized metal hydroxide of the polyhedron configuration expressed with the following general formula (4) in addition to the above-mentioned flame retarder can be used. That in which the shape of crystal form has a polyhedron configuration, and this composite-ized metal hydroxide has the conventional hexagon-head board configuration, Or it is not what has the shape of crystal form of the monotonous configuration where the so-called thickness is thin like the shape of a scale. The composite-ized metal hydroxide which has configurations, such as the shape of granular crystal form in which the thing of plate crystal carried out the crystal growth in the thickness direction (c shaft orientations), and which it made approximate to it in three dimensions and spherically with length and width for example, the crystal growth to the thickness direction (c shaft orientations) was large, for example, abbreviation 12 face piece, abbreviation 8 face piece, and an abbreviation tetrahedron, is said.

[0029]

[Formula 4]

[0030] As M which shows the metallic element in a formula (4), aluminum, Mg, calcium, nickel, Co, Sn, Zn, Cu, Fe, Ti, B, etc. are raised about the composite-ized metal hydroxide expressed with the above-mentioned general formula (4).

[0031] Moreover, as Q which shows one metallic element which will accept it among the composite-ized metal hydroxide expressed with the above-mentioned general formula (4), it is independent, or Fe, Co, nickel, Pd, Cu, Zn, etc. are raised, and two or more sorts are chosen collectively, for example.

[0032] By controlling the various conditions in the manufacturing process of for example, a composite-ized metal hydroxide etc., the composite-ized metal hydroxide with which the shape of such crystal form has a polyhedron configuration can obtain the composite-ized metal hydroxide with which the crystal growth to the thickness direction (c shaft orientations) has configurations, such as a desired large polyhedron configuration, for example, abbreviation 12 face piece, abbreviation 8 face piece, and an abbreviation tetrahedron, with length and width, and usually consists of such mixture.

[0033] As a concrete example of representation of the composite-ized metal hydroxide which has the above-mentioned polyhedron configuration, the hydrate of a magnesium oxide and nickel oxide, the hydrate of a magnesium oxide and a zinc oxide, the hydrate of a magnesium oxide and a copper oxide, etc. are raised.

[0034] moreover, the aspect ratio of the composite-ized metal hydroxide which has the above-mentioned polyhedron configuration -- usually -- 1-8 -- desirable -- 1-7 -- it is 1-4

especially preferably An aspect ratio here, it expresses with the ratio of the major axis of a composite-ized metal hydroxide, and a minor axis. That is, if an aspect ratio exceeds 8, the effect over a viscosity down when the epoxy resin constituent containing this composite-ized metal hydroxide fuses will become scarce.

[0035] The above-mentioned epoxy resin constituent used for this invention is obtained as follows, for example. That is, mixed fusion of a component and b component which are the above-mentioned resinous principle is carried out, and in the resinous principle of this melting state, other additives are blended and it mixes the above-mentioned c component and if needed. Then, after adding the catalyst for reactant adjustment and considering as a homogeneous system, it accepts on a pallet and is obtained by the shape of a sheet-izing [ carrying out press rolling and ] after cooling this.

[0036] What does not limit and is used as a hardening accelerator from the former especially as a catalyst blended for the above-mentioned reactant adjustment is raised. For example, triphenyl phosphine, tetrapod phenyl phosphonium tetraphenylborate, 2-methyl imidazole, 1, and 8-diazabicyclo (5, 4, 0) undecene-7 grade is raised.

[0037] About mixture of each above-mentioned component, and the production method of a sheet, it does not limit to the above-mentioned method and it is [ in / the above-mentioned mixture ] also possible to use a biaxial roll, 3 shaft roll, etc. Moreover, the method of carrying out coating of what mixed sheet-izing by roll rolling or the solvent, and sheet-izing it also with the production method of the above-mentioned sheet, is also possible. Moreover, in the supply gestalt of the above-mentioned epoxy resin constituent, it becomes applicable [ the mass-production-method form by the so-called reel TU RIRU ] by taking a tape-like gestalt.

[0038] It is desirable to use the epoxy resin constituent of the shape of a sheet equipped with tuck nature as the example as a resin sheet for closure which consists of the above-mentioned epoxy resin constituent. Moreover, as a size of the above-mentioned resin sheet for closure, it is suitably set up with the size (area) of the wafer laid. Moreover, the thickness and the weight of the above-mentioned resin sheet for closure are suitably set up with the size of the letter polar zone of a salient formed in the wafer. For example, 10-200 micrometers of thickness of the resin sheet for closure are usually about 10-100 micrometers preferably.

[0039] And in order to obtain the sheet-like epoxy resin constituent equipped with the above-mentioned tuck nature, it is attained by adding rubber components, such as an acrylonitrile-butadiene system copolymer, in the epoxy resin constituent. The copolymer in the wide sense included as the above-mentioned acrylonitrile-butadiene system copolymer not only when the content of an acrylonitrile copolymer (NBR) is 100 % of the

weight, but when other copolymerization components contain in this NBR is said. As a copolymerization component besides the above, hydrogenation acrylonitrile-butadiene rubber, an acrylic acid, an acrylic ester, styrene, a methacrylic acid, etc. are raised, for example. The acrylic acid and methacrylic acid which are excellent in the adhesive property to a metal and plastics are suitable also for inside \*\*. That is, an acrylonitrile-butadiene-methacrylic-acid copolymer and an acrylonitrile-butadiene-acrylic-acid copolymer are used suitably. Moreover, especially the amount of combination of the acrylonitrile in Above NBR has 10 - 50% of the weight of a desirable thing, and 15 - 40% of the weight of especially a thing is suitable for it especially.

[0040] It is desirable to have at least one chosen from the group which consists of a following property (b) - a (c) as the above-mentioned resin sheet for closure.

[0041] (b) Viscosity with a temperature of 100 degrees C is 1 - 1000 Pa-s.

(b) A 20-degree C modulus of elasticity in tension is 0.5-5000MPa.

(c) 5 - 300% of 20-degree C \*\*\*\* elongation.

[0042] In the above-mentioned property (b) - a (c), it is as follows especially preferably.

(b) Viscosity with a temperature of 100 degrees C is 5 - 500 Pa-s.

(b) A 20-degree C modulus of elasticity in tension is 50-3000MPa.

(c) 20 - 200% of 20-degree C \*\*\*\* elongation.

[0043] In addition, the viscosity of the above-mentioned property (b) is measured as follows. That is, the 2g of the above-mentioned resin sheets for closure was weighed precisely, and they were fabricated by tableting in the shape of a tablet. And this was put in in the pot of a quantity-ized formula flow tester, and it measured, having applied the load of 14.715MPa (150kgf/100mm<sup>2</sup>) (temperature of 100 degrees C). It asked for the melt viscosity of a sample from the traverse speed of a piston in case the fused epoxy resin constituent passes through the hole (diameter 1.0mmx10mm) of a dice and is extruded.

[0044] And a 20 above-mentioned degrees C modulus of elasticity in tension [a property (b)] and 20-degree C \*\*\*\* elongation [a property (c)] are measured as follows. Namely, JIS K According to 6900, it measured using the omnipotent tension tester (an autograph, Shimadzu Corp. make).

[0045] That is, while being able to deal with it as a film tape made into the letter of winding in ordinary temperature by having at least one chosen from the group which the resin sheet for closure becomes from the above-mentioned property (b) - a (c), when sticking the above-mentioned sheet on the wafer with which two or more letter polar zone of a salient was formed, it becomes possible to stick without making the above-mentioned polar zone transform. In addition, in the above-mentioned property (b) - a (c),

especially a desirable gestalt fills a property (b) and a still more desirable gestalt is a gestalt with which a property (b) and a (b) are filled. And the most desirable gestalt is a gestalt with which all property (b)s, the (b)s, and (c)s are filled.

[0046] Below, based on a drawing, order is explained later on about the process of the semiconductor device of this invention.

[0047] That is, first, as shown in drawing 2, the wafer 1 with which two or more letter polar zone 2 of a salient (electrode bump) was formed is prepared. Subsequently, as shown in drawing 3, laminating formation of the resin layer 3 which consists of a resin sheet 4 for closure is carried out at the 1st page of a wafer by laying the resin sheet 4 for closure and sticking the above-mentioned wafer 1 and the resin sheet 4 for closure on letter polar-zone of salient (electrode bump) 2 forming face of this wafer 1 by the heating roller 7 continuously (refer to drawing 1). In addition, in drawing 1, although it is in the state where the parietal region of the letter polar zone 2 of a salient of the above-mentioned wafer 1 was exposed, it does not necessarily limit to the state where the parietal region of the letter polar zone 2 of a salient was exposed, and the front face of the letter polar zone 2 of a salient should just be in the exposure state. Next, as shown in drawing 4, the desired semiconductor device 5 can be manufactured by cutting the wafer 1 with which laminating formation of the above-mentioned resin layer 3 was carried out in a predetermined size.

[0048] As a heating roller 7 used in case the above-mentioned wafer 1 and the resin sheet 4 for closure are stuck, the roll which has elasticity, such as a rubber covered roll, is used, for example. Furthermore, it is desirable to use the roll with which the roll front face was formed at least with the elastic body material which has the mold-release characteristic of silicone rubber etc. in consideration of a mold-release characteristic with the resin sheet 4 for closure. Or it is desirable to laminate, where the laminating of the mold release sheet is carried out to the resin sheet 4 side for closure. Furthermore, in order to remove the survival of the resin sheet 4 for closure adhering to the front face etc., you may prepare a cleaning blade in the above-mentioned roll.

[0049] Moreover, in the manufacture method of the above-mentioned semiconductor device, it is 60-120 degrees C to set it as the range of 40-160 degrees C in consideration of the conditions into which a void cannot go easily with the wettability (adhesive property) to the wafer 1 at the time of lamination as heating temperature at the time of heating the above-mentioned resin sheet 4 for closure desirable especially preferably. And as the heating method, it does not limit to the above-mentioned heating roller 7, and the heating method which used the infrared reflow furnace, the dryer, the warm air machine, the hot platen, etc. in addition to this is raised.

[0050] Furthermore, although pressurizing with the above-mentioned heating is desirable and it is suitably set up as the pressurization condition with the number of the letter polar zone 2 of a salient, the configuration of the polar zone 2, the area of a wafer 1, etc. in case the above-mentioned wafer 1 and the resin sheet 4 for closure are stuck, it is specifically set as the range of  $19.62 \times 10^4$  -  $294.3 \times 10^4$  Pa (2 - 30 kgf/cm<sup>2</sup>).

[0051] As the above-mentioned resin sheet 4 for closure, you may be the sheet which consists of a monolayer, and may be the sheet which consists of multilayer structure more than two-layer. Furthermore, you may make the thing used as a sheet base material contain resin layer 3 formation material. Namely, the resin portion which can form the resin layer 3 should just be contained in the sheet structure at least. Moreover, the sheet of the two-layer structure where the laminating of the mold release sheet was carried out to one side of the resin sheet for closure made of synthetic resin is raised as a resin sheet 4 for closure. After a wafer 1 and the mold release sheet 6 form the lamination resin layer 3 for the resin sheet 4 for closure by which the laminating was carried out as shown in drawing 5 when using the resin sheet 4 for closure with which the laminating of the above-mentioned mold release sheet was carried out, it is used so that ablation removal only of the mold release sheet 6 may be carried out from the resin sheet 4 for closure. Although the laminating of a part of resin layer 3 (portion corresponding to the letter polar zone 2 of a salient) which also becomes letter polar-zone of salient 2 front faces other than wafer 1 front face from the resin sheet 4 for closure is carried out when this mold release sheet 6 sticks the above-mentioned wafer 1 and the resin sheet 4 for closure in the use of the resin sheet 4 for closure by which the laminating was carried out, the mold release sheet 6 above-mentioned front face is made to imprint this. And since a part of resin layer 3 is removed from letter polar-zone of salient 2 front face with ablation of the mold release sheet 6 while this mold release sheet 6 front face had been made to imprint, the parietal region of the letter polar zone 2 of a salient comes to do so operation of exposing still more clearly.

[0052] Although it does not limit and various well-known sheets are conventionally used especially as the above-mentioned mold release sheet 6, polyethylene, polyethylenenaphthalate, polypropylene, a polyethylene terephthalate, the poly methyl pentene, a fluororesin film, etc. are raised, for example.

[0053] Finally as a resin layer 3 by which laminating formation was carried out, it is the 1st page of the wafer of the semiconductor device obtained as mentioned above with the hardening object by the hardening reaction. In addition, the hardening reaction, for example, heat hardening, is faced. After carrying out laminating formation of the resin layer 3 which consists of the above-mentioned resin sheet 4 for closure at the 1st page of



a wafer, Before cutting in a predetermined size, heat hardening of the resin layer 3 may be carried out, the resin layer 3 before cutting is formed in the shape of a B stage (the shape of semi-hardening), and heat hardening of the resin layer 3 may be carried out after cutting, and you may form in the shape of a C stage (letter of full hardening).

[0054] And it is desirable that the hardening object of the resin layer 3 is equipped with either [ at least ] a following property (d) or a (e) as a property of the above-mentioned resin layer 3.

(d) Coefficient of linear expansion of 10-100 ppm.

(e) Modulus-of-elasticity-in-tension 300-15000MPa.

[0055] In the above-mentioned property (d) - a (e), it is the following range especially preferably, respectively.

(d) Coefficient of linear expansion of 10-50 ppm.

(e) Modulus-of-elasticity-in-tension 500-10000MPa.

[0056] In addition, the coefficient of linear expansion of the above-mentioned property (d) and the mean coefficient of linear expansion between 40-80 degrees C are measured as follows. Namely, a 40-80 above-mentioned degrees C temperature setup serves as a field below the glass transition temperature ( $T_g$ ) of the closure material used for a semiconductor device. Open the ends of the hardened material (size : 30mm by [ thickness / of 80 micrometers / x] 4mm) used as the measuring object, carry out chucking of the predetermined distance interval (15mm), and the fixed load [ $19.62 \times 10$  to 3 N (2g)] has been added in the \*\*\*\* direction. Change of the length at the time of carrying out a temperature up is measured using apparatus for thermomechanical analysis (TMA/SS110, SEIKO CORP. make) with 5-degree-C speed for /. And the mean coefficient of linear expansion in the above-mentioned 40-80 degrees C is the value which \*(ed) [the chucking distance interval (mm) in chucking distance interval (mm)-40 degree C in 80 degrees C] by [initial chucking distance interval (15mm) x (80-degree-C-40 degree C)].

[0057] Moreover, the modulus of elasticity in tension of the above-mentioned property (e) is measured by the same method as the modulus of elasticity in tension of a previous property (b).

[0058] That is, in the hardening object of the above-mentioned resin layer 3, it is because the inclination which the fault the case where coefficient of linear expansion exceeds 100 ppm, and whose modulus of elasticity in tension are 300-15000MPa(s) that defective continuity occurs after a heat cycle test produces is seen if out of range. Thus, the flow property which was stable for example, after heat-cycle-test evaluation by having either [ at least ] the above-mentioned property (d) or a (e) is acquired.

[0059] Furthermore, the above-mentioned resin layer 3 does not limit especially as a method of cutting the wafer 1 by which laminating formation was carried out in a predetermined size, and a well-known method, for example, a diamond scribe, a laser scribe, the blade dicing method, etc. are raised conventionally.

[0060] Below, this invention is explained in detail based on an example.

[0061] [Preparation of a wafer] An electrode layer is formed in one side, and it is 2 cm. The letter electrode section of a salient of 300 hits (electrode bump made from solder : a diameter [ of 100 micrometers ] x height of 80 micrometers) prepared the wafer (diameter of 100mm) formed in the regular intervals of 300-micrometer pitch.

[0062] [Production of the resin sheet for closure] Each component which constitutes the epoxy resin constituent shown below was supplied in the predetermined methyl-ethyl-ketone solvent, the acrylonitrile-butadiene system copolymer further dissolved in the methyl ethyl ketone is added, the mixed dissolution was carried out, and this mixed solution was applied on the polyethylene-terephthalate film (thickness of 75 micrometers) which carried out mold release processing. Subsequently, the resin sheet for closure with a thickness of 70 micrometers was produced on the above-mentioned polyethylene-terephthalate film by drying the polyethylene-terephthalate film which applied the above-mentioned mixed solution at 120 degrees C, and removing the methyl ethyl ketone which is a solvent. In addition, for viscosity with a temperature of 100 degrees C, 526 Pa·s and the modulus of elasticity in tension (20 degrees C) were [ 1212MPa(s) and the \*\*\*\* elongation (20 degrees C) of the obtained resin sheet for closure ] 182% (the measuring method of each property is indicated previously).

[0063]

[An epoxy resin constituent constituent and loadings]

The epoxy resin expressed with the aforementioned general formula (1) 15 Weight section phenol novolak resin (hydroxyl equivalent 105) A 8.3 weight sections acrylonitrile-butadiene system copolymer (the 27 % of the weight of the amounts [ Acrylonitrile-butadiene-methacrylic-acid copolymer : ] of acrylonitrile combination) 5.9 weight sections fused silica (24 micrometers of maximum droplet sizes) 45 Weight section triphenyl phosphine The 0.5 weight sections [0064]

[Example 1] As shown in drawing 3 , the above-mentioned resin sheet 4 for closure was laid, and the above-mentioned wafer 1 and the resin sheet 4 for closure were continuously stuck on letter electrode section of salient 2 forming face of the wafer 1 with which the above-mentioned letter electrode section 2 of a salient was formed by the heating roller 7 [temperature [ of 90 degrees C ] x98.1x10<sup>4</sup>Pa (10kgf/100mm<sup>2</sup>) pressurization]. With this roll lamination method, laminating formation of the resin

layer 3 which consists of a resin sheet 4 for closure was carried out at the 1st page of a wafer (refer to drawing 1 ). Next, the above-mentioned resin layer 3 was hardened according to the KYUA conditions for 150 degree-Cx 30 minutes. The coefficient of linear expansion of the hardening object at this time (resin layer 3) was 40 ppm, and moduli of elasticity in tension were 5070MPa(s) (the measuring method of each property is indicated previously). After hardening, by removing the polyethylene-terephthalate film (not shown) which is the remaining separator and which carried out mold release processing from a wafer 1, the resin which had adhered on the electrode section 2 was also removed, and the wafer [ finishing / resin layer 3 formation ] which the electrode section 2 exposed was produced. Subsequently, as shown in drawing 4 , two or more semiconductor devices 5 were manufactured by cutting the wafer 1 with which laminating formation of the resin layer 3 which carried out [ above-mentioned ] hardening was carried out in a predetermined size (10mmx10mm) by dicing.

[0065]

[Example 2] It changed into the constituent of the epoxy resin constituent in which the formation material of the resin sheet for closure is shown below. Two or more semiconductor devices 5 were manufactured like the example 1 except it. In addition, for viscosity with a temperature of 100 degrees C, 416 Pa-s and the modulus of elasticity in tension (20 degrees C) were [ 909MPa(s) and the \*\*\*\* elongation (20 degrees C) of the obtained resin sheet for closure ] 210% (the measuring method of each property is indicated previously). Moreover, the coefficient of linear expansion of the hardening object of the resin layer which consists of a resin sheet for closure which consists of the above-mentioned epoxy resin constituent was 42 ppm, and moduli of elasticity in tension were 4680MPa(s) (the measuring method of each property is indicated previously).

[0066]

[An epoxy resin constituent constituent and loadings]

The epoxy resin expressed with the aforementioned general formula (3) 15 Weight section phenol novolak resin (hydroxyl equivalent 105) A 8.3 weight sections acrylonitrile-butadiene system copolymer (the 27 % of the weight of the amounts [ Acrylonitrile-butadiene-methacrylic-acid copolymer : ] of acrylonitrile combination) 5.9 weight sections fused silica (24 micrometers of maximum droplet sizes) 45 Weight section triphenyl phosphine The 0.5 weight sections [0067] About the semiconductor device manufactured as mentioned above, the manufacture initial stage and the continuity test after a heat-resistant shock test (TST) were performed according to the method shown below, respectively. Consequently, the thing (inside of 3000 pieces) used

as defective continuity was counted (one 300 package x10 package = defective continuity in 3000 pieces check). The result is shown in the after-mentioned table 1.

[0068] [Continuity test]

\*\* CSP by which packaging was carried out to the measuring method predetermined socket of a continuity test was set, and defective continuity was checked.

[0069] \*\* After presenting the test of -55 degrees C / 5 minutes - 125 degrees C / 500/5 cycles using CSP by which the heat-resistant shock test (TST) condition above-mentioned packaging was carried out, the continuity test was performed like the above.

[0070]

[Table 1]

[0071] As for examples 1 and 2, as for the result of the above-mentioned table 1, the continuity test in an initial stage and the continuity test after TST show that defective continuity was not checked at all but the good package was obtained.

[0072] In the resin sheet for closure used in the above-mentioned example 1, the monolayer sheet (sheet made from an epoxy resin constituent) which has not carried out the laminating of the ablation sheet (polyethylene-terephthalate film which carried out mold release processing) was used. The semiconductor device was manufactured like the example 1 except it. Although the continuity test in an initial stage and the continuity test after TST were performed like the above about this semiconductor device, defective continuity was not checked but the good package was obtained for both continuity tests.

[0073]

[Effect of the Invention] As mentioned above, this invention prepares the wafer with which two or more letter electrode sections of a salient were formed, and lays the resin sheet for closure in the letter electrode section forming face of a salient of this wafer. Subsequently, under heating, the above-mentioned wafer and the resin sheet for closure are stuck, and laminating formation of the resin layer which becomes a wafer from the above-mentioned resin sheet for closure so that it may be in the state where it was exposed of the parietal region of the letter electrode section of a salient at least is carried out. And a semiconductor device is manufactured by cutting the wafer with which laminating formation of the above-mentioned resin layer was carried out at the whole in a predetermined size. Thus, it can manufacture in a short time, without going via a complicated process compared with the conventional process of producing to chip each, in order to cut a wafer in a predetermined size, after carrying out laminating

formation of the resin layer which becomes the whole wafer from the resin sheet for closure first.

[0074] And when \*\*\*\* elongation is the case where it has at least one chosen from the group which the above-mentioned resin sheet for closure becomes from the aforementioned property (b) - a (c) and a modulus of elasticity in tension is 5 - 300% in 0.5-5000MPa, it becomes possible to deal with the above-mentioned sheet as a film tape of the letter of winding in ordinary temperature. Moreover, a wafer side can be made to rival, in case the resin sheet for closure is stuck on the wafer with which two or more letter electrode sections of a salient were formed, when 0.5-5000MPa or \*\*\*\* elongation is [ the viscosity in 5 - 300% or 100 degrees C ] 1 - 1000 Pa-s for a modulus of elasticity in tension, without making the above-mentioned electrode section transform.

[0075] Moreover, it becomes possible to deal with it as a film tape which made the above-mentioned sheet the letter of winding by using that by which the laminating of the resin sheet for closure was carried out to one side of the above-mentioned mold release sheet. Moreover, it becomes possible to remove, in case it exfoliates and the above-mentioned mold release sheet is removed, though the resin of a sheet remains in an electrode section front face, after laminating the above-mentioned resin sheet for closure to a wafer.

[0076] Furthermore, while the wettability (adhesive property) to the wafer by hypoviscosity-izing of a resin improves by using the above-mentioned epoxy resin constituent (A) as a formation material of the above-mentioned resin sheet for closure, it becomes possible to make more amounts of minerals bulking agents for lowering coefficient of linear expansion contain.

[0077] And when the hardening object of the resin layer which consists of the above-mentioned resin sheet for closure is equipped with either [ at least ] the aforementioned property (d) or a (e), it becomes possible to have the flow property stabilized in the electric flow property after heat-cycle-test evaluation.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the \*\* type view showing an example of the semiconductor device (before cutting) obtained by the process of the semiconductor device of this invention.

[Drawing 2] It is the \*\* type view showing the manufacturing process of the semiconductor device of this invention.

[Drawing 3] It is the \*\* type view showing the manufacturing process of the semiconductor device of this invention.

[Drawing 4] It is the \*\* type view showing the manufacturing process of the semiconductor device of this invention.

[Drawing 5] It is the \*\* type view showing an example of the semiconductor device (before cutting) with which the mold release sheet was obtained using that by which the laminating was carried out to one side of the resin sheet for closure.

[Description of Notations]

1 Wafer

2 Letter Polar Zone of Salient

3 Resin Layer

4 Resin Sheet for Closure

5 Semiconductor Device

6 Mold Release Sheet



Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable manufacturing of a semiconductor device in a short time without going through complicated steps, enabling coping with even about size modification or the like without problems.

SOLUTION: A wafer 1 having a plurality of projected electrodes 2 formed thereon is prepared, and a sealing resin sheet 4 is mounted on the electrodes 2 of the wafer 1. Then the wafer 1 and sheet 4 are bonded together under heat, to form a resin layer as a laminate of the wafer 1 and sheet 4 provided thereon. Then the wafer 1 having the resin layer formed on its entire surface is cut into a prescribed size, to thereby manufacture a semiconductor device.